

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2005230068

UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 GPRS 技术无线传真终端的设计与实现
Design and Implementation of the Wireless Fax Terminal
Based on GPRS Technology

傅秋东

指导教师姓名: 曾文华 教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2008 年 8 月

论文答辩日期: 2008 年 9 月

学位授予日期: 2008 年 9 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 8 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着当代信息社会的不断进步，无线传真作为无线网络技术的一项新的业务，是二十一世纪移动通信领域的又一高科技产品。它可广泛应用于交通运输、移动办公、商务旅行、公安侦破、消防救灾、抢险救援、新闻采访等行业和部门，可以最大限度地发挥无线通讯的优点，使用户能够真正拥有自己的“移动办公室”。目前的无线传真是 GSM 网络提供的基于 CSD (Circuit Switch Data) 数据传输方式的一种传真业务，CSD 数据传输方式一直占用网络资源，使得网络资源的利用率不高。为此，本文着重研究基于 GPRS 技术无线传真终端的硬件及软件设计与实现方案。

GPRS (General Packet Radio Service, 通用分组无线业务) 是在现有的 GSM 网络基础上叠加了一个新的网络，同时在网络上增加一些硬件设备和软件升级，形成了一个新的网络实体，提供端到端的、端到广域的无线 IP 连接，目的是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务。

本文首先阐述开发基于 GPRS 技术无线传真终端的背景和现实意义，并系统地介绍 GPRS 技术原理及功能特点。然后重点讨论开发基于 GPRS 技术无线传真终端的一些关键技术，主要包括关键电子元器件的选择、主控处理器 C8051F130 的特性、GSM/GPRS 模块 MC35 的硬件特性和 AT 指令集、其他外围芯片（扫描芯片、打印芯片和接口芯片等）的特性等。并详细介绍基于 GPRS 技术无线传真终端的设计与实现，包括系统构架、软件概要设计和详细设计、硬件原理图设计等。最后，总结全文并提出了今后进一步研究的内容。

关键词：GPRS；GSM/GPRS 模块；AT 指令；无线传真终端。

Abstract

With the continual progress of the IT society, wireless fax has been a new technology in the wireless network area, it is another high technology products in the mobile telecommunications in the 21st century. It can be widely used in the area of transportation, removal working, business trip, police reconnaissance, fire control and rescue, rushing dealing with emergencies and rescue, news probe and so on. It can greatly exert its advantages in wireless telecommunications, enable the users to have their own “mobile office”. The wireless fax system at present is based on CSD that provided by GSM network, but by this CSD technology, the network resources can not be used adequately. Therefor, this article will focus on the researching of hardwares and softwares’ design based on GPRS technology.

GPRS is the abbreviation of General Packet Radio Service. Based on the existing GSM network, with new network that equipted with some harewares and upgrade softwares, it has been a kind of ponit to point, ponit to plane, wireless IP connection, Thus, it can offer grouping data service to the GSM user.

This article firstly expatiates background and feasibility of developing Wireless Fax Terminal based on GPRS, and systematically introuduce the elements and function of GPRS. Then, focus on discussing those key technologies of developing Wireless Fax Terminal based on GPRS technology. It mainly study some electronic component,the speciality of CPU C8051F130, the hardware peculiarity and dictate of GSM/GPRS module MC35, and some common AT command, and the peculiarity of the other CMOS chip(scan chip, printing chip and linker chip); And amply introduces the design and implement, including system truss, the summary and detailed designning of software and hardwares. Lastly, it will summarize this article and put forward the study content in the future.

Key words: GPRS; GSM/GPRS module;AT command; Wireless Fax Terminal.

目录

第一章 绪论	1
1.1 论文的研究背景及研究意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 GPRS 技术在国内外发展现状和市场发展优势	3
1.2.1 GPRS 技术在国外的发展现状	3
1.2.2 GPRS 技术在国内的发展现状	4
1.2.3 GPRS 市场发展的优势	4
1.3 论文的主要工作及结构安排	5
第二章 GPRS 技术介绍	6
2.1 什么是 GPRS 技术	6
2.2 GPRS 技术的发展	6
2.2.1 ETSI 的标准制定工作	6
2.2.2 GPRS 怎样过渡到第三代移动通信系统	7
2.3 GPRS 网络总体结构	7
2.3.1 GPRS 的逻辑体系结构	7
2.3.2 GPRS 协议	8
2.4 GPRS 网络安全	9
2.4.1 无线部分的安全手段	9
2.4.2 GPRS 系统中的鉴权和加密过程	10
2.4.3 GPRS 网络过程中的身份认证机制	10
2.5 GPRS 的主要特点	11
2.6 GPRS 的功能	12
第三章 基于 GPRS 技术无线传真终端关键技术的研究	13
3.1 无线传真系统的构成	13
3.2 无线传真终端的原理	14
3.2.1 无线传真终端的整体结构	14
3.2.2 控制器 CPU	14
3.2.3 打印模块和扫描模块	14
3.2.4 键盘模组和显示模组	15
3.2.5 缓存模块	15
3.2.6 无线传输模组	16
3.3 构成无线传真终端各个关键模组的选择	17
3.3.1 控制模组 CPU 采用 C8051F130 51 单片机	17
3.3.2 GSM/GPRS 无线通信模块 MC35 以及常用 AT 指令	20

3.3.3 显示驱动 HT1622	31
3.3.4 扫描和打印模块介绍.....	36
3.3.5 存储模块介绍.....	38
第四章 系统的设计与功能实现.....	40
4.1 硬件设计	40
4.1.1 硬件开发工具 Protel 简介	40
4.1.2 硬件整体结构.....	43
4.1.3 硬件详细设计.....	43
4.2 软件设计	49
4.2.1 软件开发环境 Keilc 介绍.....	49
4.2.2 软件的系统结构.....	51
4.2.3 各功能模块设计.....	54
4.3 系统的实现及使用	64
4.3.1 无线传真终端实现的技术规格.....	64
4.3.2 无线传真终端实现的功能.....	65
第五章 总结与展望	67
5.1 总结	67
5.2 展望	67
参考文献.....	68
致谢	69

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Purport of the Thesis.....	1
1.1.1 Background	1
1.1.2 Purport.....	2
1.2 Recent Development in GPRS Technology	3
1.2.1 International Situation.....	3
1.2.2 Domestic Situation.....	4
1.2.3 Future Trend.....	4
1.3 Main Work of the Thesis	5
Chapter 2 Introduction of GPRS Technology.....	6
2.1 What is GPRS.....	6
2.2 Development in GPRS Technology.....	6
2.2.1 Establishment of ETSI	6
2.2.2 How do GPRS Technology transit to 3G Technology	7
2.3 Monolithic Network Structure of GPRS.....	7
2.3.1 Logical Structure of GPRS	7
2.3.2 Protocol of GPRS.....	8
2.4 Network Safety of GPRS	9
2.4.1 Safe Method of Wireless Part.....	9
2.4.2 The Process of GPRS Encryption and Authority	10
2.4.3 Mechanism of GPRS Identity Authentication.....	10
2.5 The main Characteristics of GPRS	11
2.6 The Functions of GPRS	12
Chapter 3 The key Technology of Wireless Fax Terminal.....	13
3.1 The Structure of Wireless Fax System	13
3.2 The Principle of Wireless Fax terminal.....	14
3.2.1 Monolithic Structure	14
3.2.2 CPU.....	14
3.2.3 Printer and Scanner	14
3.2.4 Keyboard and Display.....	15
3.2.5 Storage	15
3.2.6 Wireless Module	16
3.3 Choose of the Modules that make up of the Wireless Fas Terminal	17
3.3.1 Introduction of C8051F130 51.....	17
3.3.2 Introduction of MC35 and AT command	20
3.3.3 Introduction of HT1622	31

3.3.4 Introduction of the printer and the scanner	36
3.3.5 Introduction of the Storage	38
Chapter 4 Design and Implementation of the Wireless Fax Terminal	40
4.1 Design of Hardware	40
4.1.1 Introduction of Protel	40
4.1.2 General Design of Hardware	43
4.1.3 Detail Design of Hardware	43
4.2 Design of Software	49
4.2.1 Introduction of Keilc	49
4.2.2 General Design of Software	51
4.2.3 Detail Design of Software	54
4.3 Implementation	64
4.3.1 Technology Standard	64
4.3.2 Function	65
Chapter 5 Conclusion and Future Work	67
5.1 Conclusion	67
5.2 Future Work	67
References	68
Acknowledgment	68

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 绪论

1.1 论文的研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

在办公领域，传真一直是一种必不可少的图文通信方式，庞大的销量也为各制造企业带来了极为丰富的利润。但是随着网络的兴起，电子邮件和各类即时通讯工具的出现，传真机存在的必要性越来越受到了怀疑。在很多人的眼中，这个市场正在飞速萎缩，甚至有人觉得传真机这个产品将很快退出市场。确实，在互联网时代传真的作用再没有当年我们只能依靠电话线通信的时代重要了。但它的应用远没有我们想象的那样受到了退市的威胁。在应用的方式上，传真与互联网有着根本的区别。在传输方式上，传真采用的是点对点的传输方式，具有极高的安全、保密性。而互联网的通信方式则是一点对多点的开放的传输方式，传输过程容易受到黑客等第三方的入侵很不安全。

而从市场上的销售状况来看，在办公市场也不像我们想象的那样悲观。有统计数据表明，国内传真机保有量在一千万台以上，每年销售出去的传真机产品就是一百五十多万台。而世界上的 IT 电子巨头也一直在这个市场上拼杀，在中国市场上就有不下十几个品牌的产品在推。其中领头羊松下每年销售的传真机都有近百万台的数量。而从整个世界范围来看，传真机拥有量更是一个惊人的数量，即使是在欧美地区，传真机也没有消失，一直保持着不小的数量。这样一个巨大的出货量，不管对于什么样的大公司来说，都是一块极具诱惑力的蛋糕。

虽然传真机产品还有一个生存空间，但传统普通传真机产品的日子也确实不太好过，市场正在受到各种各样的竞争品的威胁。因此传真机必须开拓新的市场，不仅仅只用在传统的办公领域，还可以应用到有线网络未能覆盖但无线网络可以覆盖的区域，或者应用到移动设备上。这样，传真机既不受各种各样的竞争品的威胁，也可打开更加广阔的应用领域。

随着当代信息社会的不断进步，无线网络技术也得到了迅猛的发展。无线传真作为无线网络技术的一项新的业务，是二十一世纪移动通信领域的又一高科技

产品。它具有真迹传送、实时记录、携带方便、体积小巧、移动性强等突出的优点，可广泛应用于交通运输、移动办公、商务旅行、公安侦破、消防救灾、抢险救援、新闻采访等行业和部门。它可以最大限度地发挥无线通讯的优点，使用户可以真正拥有自己的“移动办公室”。目前的无线传真是 GSM 网络提供的基于 CSD (Circuit Switch Data) 数据传输方式的一种传真业务。由于 CSD 数据传输方式一直占用网络资源，使得网络资源的利用率不高。因此，有些地方都不开通无线传真业务。有没有办法解决此问题呢？利用 GPRS 的数据传输方式即可解决。为此，本文着重研究基于 GPRS 技术无线传真终端设备的硬件及软件设计与实现方案。该设备可以作为其它客户系统的外设终端，进行指令和传真数据的收发。

1.1.2 研究意义

GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的英文简称，是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新的承载业务，目的是为 GSM 用户提供分组形式的业务。GPRS 采用与 GSM 同样的无线调制标准、同样的频带、同样的突发结构、同样的跳频规则以及同样的 TDMA (Time Division Multiple Access) 帧结构。这种新的分组数据信道与当前的电路交换的话音业务信道极其相似，因此现有的基站子系统 (BSS, Base Station System) 从一开始就可提供全面的 GPRS 覆盖。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据，而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输，也适用于偶尔的大数据量传输。使用 GPRS 时数据封装进每个分组并在网上发送。网络资源仅在需要时分配，提供了即时连接和高通过率。GPRS 可以充分的利用无线资源，可使几个用户共享一个时隙传输数据。

设计基于 GPRS 技术的无线传真终端具有以下几个明显优点：

- (1) 不占用网络资源，高效率，数据可靠；
- (2) 可随时随地接收和发送传真：只要在 GSM 移动通信网络覆盖的范围里，您就能够轻松自在的在移动的状态下收发传真及通话；
- (3) 语音通话功能，配有专用电话，既能收发传真文件，又能实现语音通话；
- (4) 轻便小巧，整机重量小，外形尺寸小，十分便利您外出携带及装在车上；

(5) 多种充电方式，交流快速充电及车载充电器；

(6) 内置存储器，能够存储无论是收或发的多页文件；

(7) 功能齐全，传真、电话等功能令您在任何工作的状态下都能应付自如；

总之，无线传真通信为无线通信系统增加了前景广阔的新业务。本文设计的基于 GPRS 技术的无线传真终端设备不但具有便于携带、使用方便等特点，又不占用传统的 GSM 网络资源，传真准确、实时。产品设计成功后将为广大用户应用无线传真业务提供了很大的方便。

1.2 GPRS 技术在国内外发展现状和市场发展优势

1.2.1 GPRS 技术在国外的发展现状

在第二代移动通信系统中，GSM 是目前使用最广的，其网络遍布 130 个国家，具有 180 个运营商。怎样在 GSM 系统上解决移动通信与 IP 结合？GPRS 作为第二代向第三代的过渡技术，是使用最广的能够解决移动通信与 IP 结合的技术方案，它可以充分利用现有 GSM 网络，使运营商在 GSM 全网范围内推出移动分组数据业务。目前全世界已有近百个运营商开通了 GPRS 商用系统。较为著名的有英国的 BTCellNET、德国的 T-Mobile、中国香港的 Smartone、中国台湾的 TSL 以及法国、西班牙、葡萄牙、芬兰、捷克、丹麦、比利时、意大利、俄罗斯、澳大利亚、新加坡、菲律宾等国家和地区的运营商。可以说，GPRS 已经被所有 GPRS 运营商所关注，已经投入商业运行。

GPRS 作为 2.5G 技术，从用户热烈欢迎、存在巨大的市场潜力、运营商的积极尝试等等条件看，移动数据通信大发展已经形成，预示着 GPRS 市场的全面展开。GPRS 业务进入多样化阶段，典型的单用户吞吐量将达到 112kbps，功能得到进一步完善。新的 GPRS 应用，高速率、大吞吐量的网络解决方案及多功能终端的面市等等，大大促进 GPRS 的应用和市场的发展。

国际上有名的大型电信设备制造厂商都在积极开发 GPRS 的相关产品，提出了一系列的解决方案，世界各地的移动网络运营商也纷纷响应，配合电信设备制造厂商提供了大量的 GPRS 服务区。

1.2.2 GPRS 技术在国内的发展现状

世界电信业的发展趋势是无线语音业务的发展速度超过普通电话业务，二者之间在不断融合。数据业务的发展速度超过语音业务，二者之间也在不断融合。未来的网络将是一个有线、无线与互联网三者合一的数字化的全球网络。其覆盖将超越一切地理的障碍，使信息无处不在。GPRS 技术是目前阶段解决移动通信信息服务的一种较完善的业务。在第三代移动通信网络实现之前，它将是移动通信的信息服务的主要解决方案。目前中国移动运营商已基本具备了 WAP 网关设备，GPRS 传输系统在运营系统上获得实验成功。我国东部发达地区和数据业务较大的沿海开放城市及中部地区的省会城市——全国 16 个省 25 个城市的中国移动手机用户已经可以享受以宽带和快速为标志的 GPRS 网络服务。

无线互联产业孕育着无限商机。在未来的十年内，世界移动通信和互联网产业仍将持续快速发展，未来将是一个移动互联的世界，移动互联网产业将随通信与网络技术的发展而高速发展，移动上网终将超过有线上网。GPRS 是 2.5G 技术，由于中国拥有世界上最大的 GSM 网，GPRS 在中国有一个较快的发展。

1.2.3 GPRS 市场发展的优势

GPRS 有以下几个市场优势：

(1) 移动电话市场逐渐向移动数据市场转变，给 GPRS 发展带来无限的机遇：由于 Internet 网等应用的迅速发展，在全球范围内用户对移动数据业务的需求呈增长态势，GSM 协会预测，今后几年内全球 GSM 网上传送的移动数据量将实现很大的增长率。

(2) GPRS 按数据流量收费，使用户费用大大降低，可大量吸引用户。

(3) GPRS 被认为是由第二代移动通信向第三代过渡的最佳中间方案，也是最重要的一步，因此也决定了 GPRS 市场优势的所在。第三代移动通信系统从标准出台到全面商业化还需较长时间，所以国际上各大通信公司都在忙于开发所谓 2.5G 的无线数据业务，作为向 3G 标准过渡的中间方案，而 GPRS 就属于 GSM 向 3G 过渡的中间方案。GPRS 不仅被欧洲的第二代移动通信系统 GSM 支持，同时也被北美的 IS-136 支持。它的高数据率足以满足大多数 3G 多媒体宽带业务，而在时间上还较 3G 提前几年。并且当 3G 真正到来时，对于那些没有 3G 运营权的运

营商来说，GPRS 仍不失为竞争的业务，因此 GPRS 被认为是第二代移动通信向第三代演进的重要一步。

(4)对原有 GSM 设备无需进行大的改动；即可有效的提供短信息、WAP 等原有数据业务。

1.3 论文的主要工作及结构安排

第一章绪论中系统的介绍 GPRS 技术原理及国内外发展现状和优势,并阐述开发基于 GPRS 技术无线传真终端的背景和现实意义。

第二章介绍开发基于 GPRS 技术无线传真终端的技术基础,包括介绍 GPRS 技术的发展历史、工作原理和特点等。

第三章将重点讨论开发基于 GPRS 技术无线传真终端的一些关键技术。主要包括关键电子元器件,研究主控处理器 C8051F130 的特性、GSM/GPRS 模块 MC35 的硬件特性以及 AT 指令集,研究其他外围芯片(扫描芯片、打印芯片和接口芯片等)的特性以及相应的驱动程序。

第四章介绍基于 GPRS 技术无线传真终端的设计与实现,包括系统构架、软件概要设计和详细设计、硬件原理图设计,并简单介绍开发基于 GPRS 技术无线传真终端的软、硬件开发环境 Keil c51 和 Protel。

第五章总结全文并提出了今后进一步研究的内容。

第二章 GPRS 技术介绍

2.1 什么是 GPRS 技术

GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的英文简称, GPRS 是在现有的 GSM 网络基础上叠加了一个新的网络, 同时在网络上增加一些硬件设备和软件升级, 形成了一个新的网络实体, 提供端到端的、端到广域的无线 IP 连接。目的是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务。

GPRS 是一种新的移动数据通信业务, 在移动用户和数据网络之间提供一种连接, 给移动用户提供高速无线 IP 服务。GPRS 理论带宽可达 171.2K, 实际应用带宽大概在 40~100Kbps, 分组交换接入时间缩短为少于 1 秒, 能提供快速即时的高速 TCP/IP 连接, 每个用户可同时占用多个无线信道, 同一无线信道又可以由多个用户共享, 资源被有效利用。

GPRS 采用与 GSM 同样的无线调制标准、同样的频带、同样的突发结构、同样的跳频规则以及同样的 TDMA 帧结构。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据, 而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输, 可以用于数据传输, 远程监控等应用, 也适用于偶尔的大数据量传输。

2.2 GPRS 技术的发展

GPRS 是 GSM 向 3G 迈进的一个重要步骤, 根据 ETSI 对 GPRS 发展的建议, 分为两个发展阶段, 第一阶段可以向用户提供电子邮件、因特网浏览等数据业务; 第二阶段是 EDGE 的 GPRS, 简称 E-GPRS。

2.2.1 ETSI 的标准制订工作

欧洲最早是在 1993 年就提出了在 GSM 网上开通 GPRS 业务, 1997 年 GPRS 的标准化工作取得重大进展, 10 月份 ETSI 发布了 GSM02.60 GPRS Phase1 业务描

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库